(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)特許出願公開番号
特開2015-186093
(P2015-186093A)
(43)公開日　平成27年10月22日(2015.10.22)

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
H01Q 19/30	***(2006.01)***	H01Q	19/30		5J020
H01Q 1/12	***(2006.01)***	H01Q	1/12	C	5J046
H01Q 1/02	***(2006.01)***	H01Q	1/02		5J047
		H01Q	1/12	A	

審査請求 未請求　請求項の数 6　ＯＬ　（全 17 頁）

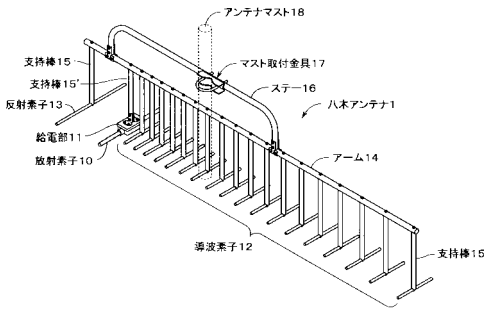
(21)出願番号　特願2014-61759(P2014-61759)
(22)出願日　平成26年3月25日(2014.3.25)

(71)出願人　000004352
日本放送協会
東京都渋谷区神南２丁目２番１号
(71)出願人　000227892
日本アンテナ株式会社
東京都荒川区西尾久７丁目４９番８号
(74)代理人　100102635
弁理士　浅見　保男
(74)代理人　100105500
弁理士　武山　吉孝
(72)発明者　久保　歳弘
東京都渋谷区神南２丁目２番２号　日本放送協会　放送センター内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】八木アンテナ

(57)【要約】
【課題】電源のない設置場所に施工することができ、着雪を極力防止することができる。
【解決手段】複数本の支持棒１５，１５’は、アーム１４に対してほぼ直交するよう一端がアーム１４に固着されて互いにほぼ平行に配置されている。アーム１４の後部に固着されている支持棒１５の他端に反射素子１３が固着され、反射素子１３の前側に固着されている支持棒１５’の他端に放射素子１０の中央部を支持する給電部１１が固着され、放射素子１０の前側に固着されている複数本の支持棒１５の他端に、複数本の導波素子１２がそれぞれ固着されている。アーム１４から支持棒１５，１５’の長さだけ離れて放射素子１０、導波素子１２、反射素子１３とが配置されるため、各素子への着雪を極力防止することができる。
【選択図】　図１



【特許請求の範囲】
【請求項１】
アームに対してほぼ直交するよう一端が前記アームに固着されている互いにほぼ平行に配置された複数本の支持棒と、
前記アームの後部に固着されている前記支持棒の他端に固着され、前記アームにほぼ直交するよう配置された反射素子と、
前記反射素子より前側の前記アームに固着されている前記支持棒の他端に固着され、前記アームにほぼ直交すると共に前記反射素子が配置された面とほぼ同じ面内に配置される放射素子の中央部を支持する給電部と、
前記給電部より前側の前記アームに固着されている前記支持棒の他端にそれぞれ固着され、前記アームにほぼ直交すると共にほぼ前記面内に配置される複数本の導波素子とを備え、
前記反射素子と前記放射素子と前記導波素子とが互いにほぼ平行に配置されていることを特徴とする八木アンテナ。
【請求項２】
アームに対してほぼ直交するよう一端が前記アームに固着されている互いにほぼ平行に配置された複数本の支持棒と、
前記アームの後部に、ほぼ直交して前記アームに固着されたサブアームと、
前記サブアームに所定間隔で固着されて、前記アームにほぼ直交する複数本の反射素子と、
前記反射素子より前側の前記アームに固着されている前記支持棒の他端に固着され、前記アームにほぼ直交するよう配置される放射素子の中央部を支持する給電部と、
前記給電部より前側の前記アームに固着されている前記支持棒の他端にそれぞれ固着され、前記アームにほぼ直交すると共に前記放射素子が配置された面とほぼ同じ面内に配置される複数本の導波素子とを備え、
前記反射素子と前記放射素子と前記導波素子とが互いにほぼ平行に配置されていることを特徴とする八木アンテナ。
【請求項３】
コ字状に折曲されており、両端部が前記アームに固着されているステーを備え、
該ステーに設けられたアンテナ取付金具によりアンテナマストが挟持されて、前記反射素子と前記放射素子と前記導波素子とを備える前記アームが前記アンテナマストに取り付けられることを特徴とする請求項１または２記載の八木アンテナ。
【請求項４】
前記支持棒の両端部にはタップ穴が形成されており、前記導波素子または前記反射素子もしくは前記アームに挿通した取付ネジを、前記タップ穴に螺着することにより、前記支持棒の端部に、前記導波素子または前記反射素子もしくは前記アームが固着されることを特徴とする請求項１ないし３のいずれかに記載の八木アンテナ。
【請求項５】
前記支持棒がＶ字状とされ、Ｖ字状の前記支持棒の２つに分かれた先端に前記導波素子がそれぞれ固着され、Ｖ字状の前記支持棒の中央部が前記アームに固着されることを特徴とする請求項１ないし４のいずれかに記載の八木アンテナ。
【請求項６】
前記支持棒がＹ字状とされ、Ｙ字状の前記支持棒の２つに分かれた先端に前記導波素子がそれぞれ固着され、Ｙ字状の前記支持棒のＩ字部の先端が前記アームに固着されることを特徴とする請求項１ないし４のいずれかに記載の八木アンテナ。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、豪雪地帯に設定されても着雪を極力防止することのできる八木アンテナに関する。

【背景技術】
【０００２】
地上デジタルテレビ放送を受信する従来のアンテナとして、八木アンテナが知られている。従来の八木アンテナの構成例を図１７に示す。図１７は八木アンテナ１００の構成を示す斜視図であり、丸棒状のアーム１１４に取り付けられた放射素子１１０と導波素子１１２と反射素子１１３とを備えている。放射素子１１０の中央部には給電部１１１が設けられており、給電部１１１に導入された放射素子１１０の端部には平衡－不平衡変換器を介して同軸ケーブルが接続されている。これにより、放射素子１１０で受信された受信信号は同軸ケーブルに導かれ、また、同軸ケーブルから送信信号を供給した場合は、放射素子１１０から送信信号が放射されるようになる。複数本の導波素子１１２は、八木アンテナ１００を受信アンテナとした際に、放射素子１１０より前方の電波到来方向に所定間隔で並べて配置され、反射素子１１３は、放射素子１１０の後方に所定間隔で配置される。導波素子１１２および反射素子１１３を備える八木アンテナ１００は、導波素子１１２および反射素子１１３の作用により指向性が鋭くなって、ゲインが向上されている。
【０００３】
アーム１１４をアンテナマスト１１８に取り付けるために、両端部が折曲されたコ字状のステー１１６が用意され、ステー１１６の端部がそれぞれアーム１１４の中央部の前寄りと後部とに固着されている。このステー１１６が、マスト取付金具１１７によりアンテナマスト１１８に固着されることで、八木アンテナ１００がアンテナマスト１１８に取り付けられている。アンテナマスト１１８は、一般に断面円形のパイプ状とされており、U字状ボルトと鋸歯状の縁部を有する凹部が内側に形成された断面コ字状の金具とからなるマスト取付金具１１７により挟持されて、ステー１１６に固着される。
また、従来の八木アンテナの他の構成例を図１８に示す。図１８は他の構成の八木アンテナ２００の構成を示す斜視図であり、丸棒状のアーム１１４に取り付けられた放射素子１１０と導波素子１１２と反射素子２１３とを備えている。八木アンテナ２００は、反射素子２１３の構成が八木アンテナ１００の構成と異なるだけとされているので、反射素子２１３の構成についてのみ説明する。八木アンテナ２００は、４本の反射素子２１３を備えており、アーム１１４の後端にほぼ直交して取り付けられているサブアーム２１５に、４本の反射素子２１３が、放射素子１１０および導波素子１１２にほぼ平行になるよう所定間隔で並べられて固着されている。この場合、４本の反射素子２１３の反射器としての作用は、１本の反射素子１１３の反射器としての作用を超えることから、八木アンテナ２００は八木アンテナ１００より指向性が鋭くなり、ゲインも向上するようになる。
【０００４】
従来の八木アンテナ１００，２００を豪雪地帯に設置して、設置された八木アンテナ１００，２００に積雪があった場合、素子上の積雪によりその素子の電気長が等価的に長くなって電気的性能が劣化することが知られている。そこで、八木アンテナに撥水塗装を施して積雪を防止することが考えられる。撥水塗装は、一般に時間の経過と共に塗装が剥がれ落ち、撥水の機能は数年でなくなるおそれがあった。これを解決するために、八木アンテナの各素子内に積雪を溶かすことのできる融雪ヒータを設けて、電気的性能の劣化を防止することが知られている（特許文献１参照）。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００５】
【特許文献１】特許第３５２４０５５号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００６】
しかしながら、融雪ヒータを備える従来の八木アンテナは、電源が必要となることから維持費が高いという問題点があった。また、中継用のアンテナ等として融雪ヒータを備える従来の八木アンテナを用いる場合は、設置場所に電源がない場合があり、電源のない設

置場所には施工することができないという問題点もあった。

【０００７】

そこで、本発明は、電源のない設置場所に施工することができ、着雪を極力防止することのできる八木アンテナを提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【０００８】

本発明の八木アンテナは、アームに対してほぼ直交するよう一端が前記アームに固着されている互いにほぼ平行に配置された複数本の支持棒と、前記アームの後部に固着されている前記支持棒の他端に固着され、前記アームにほぼ直交するよう配置された反射素子と、前記反射素子より前側の前記アームに固着されている前記支持棒の他端に固着され、前記アームにほぼ直交すると共に前記反射素子が配置された面とほぼ同じ面内に配置される放射素子の中央部を支持する給電部と、前記給電部より前側の前記アームに固着されている前記支持棒の他端にそれぞれ固着され、前記アームにほぼ直交すると共にほぼ前記面内に配置される複数本の導波素子とを備え、前記反射素子と前記放射素子と前記導波素子とが互いにほぼ平行に配置されていることを最も主要な特徴としている。

【発明の効果】

【０００９】

従来の八木アンテナにおいては、アームに放射素子、導波素子および反射素子を組み付けた際に、アームに対して各素子はクロスして固着されるようになる。このため、クロスしている部位に雪が付着し易く、付着した雪が塊となってさらに膨れあがるようになる。

本発明の八木アンテナでは、アームに一端が固着されている支持棒の他端に導波素子、反射素子および放射素子を支持する給電部を固着するようにしたので、アームにクロスすることなく各素子が組み付けられる。これにより、本発明の八木アンテナでは、各素子への雪の付着を最小限にすることができ、付着した雪が塊となってさらに膨れあがることを防止することができる。また、電源を必要としないことから、電源のない設置場所に施工することができる。

【図面の簡単な説明】

【００１０】

【図１】本発明の第１実施例にかかる八木アンテナの構成を示す斜視図である。

【図２】本発明の第１実施例の八木アンテナにおける導波素子の固着の構成を示す斜視図である。

【図３】本発明の第１実施例の八木アンテナにおける給電部の固着の構成を示す斜視図である。

【図４】本発明の第１実施例の八木アンテナにおける支持棒をアームに固着する構成を示す斜視図である。

【図５】本発明の第２実施例にかかる八木アンテナの構成を示す斜視図である。

【図６】本発明の第２実施例の八木アンテナにおける導波素子の固着の構成を示す斜視図である。

【図７】本発明の第２実施例の八木アンテナにおける給電部の固着の構成を示す斜視図である。

【図８】本発明の第２実施例の八木アンテナにおける支持棒をアームに固着する構成を示す斜視図である。

【図９】本発明の第３実施例にかかる八木アンテナの構成を示す斜視図である。

【図１０】本発明の第３実施例の八木アンテナにおけるステーおよびサブアームをアームに固着する構成を示す斜視図である。

【図１１】本発明の第３実施例の八木アンテナにおけるステーをアームに固着する構成を示す斜視図である。

【図１２】本発明の第４実施例にかかる八木アンテナの構成を示す斜視図である。

【図１３】本発明の第４実施例の八木アンテナにおけるステーをアームに固着する構成を示す斜視図である。

【図１４】本発明の第３実施例にかかる八木アンテナの寸法を示す上面図である。
【図１５】本発明の第３実施例にかかる八木アンテナの他の寸法を示す側面図である。
【図１６】本発明にかかる八木アンテナの支持棒と導波素子との他の構成の概略を示す斜視図である。
【図１７】従来の八木アンテナの構成を示す斜視図である。
【図１８】従来の他の八木アンテナの構成を示す斜視図である。
【発明を実施するための形態】
【００１１】
本発明の第１実施例の八木アンテナの構成を示す斜視図を図１に示す。
図１に示すように、本発明の第１実施例にかかる八木アンテナ１は、地上デジタルテレビ放送を受信することができるアンテナとされており、１本の放射素子１０と、複数本（図示する場合は、１８本）の導波素子１２と、１本の反射素子１３とを備えている。複数本の導波素子１２は、放射素子１０より前方に所定間隔で並べて配置され、反射素子１３は、放射素子１０の後方に所定間隔で配置される。複数本の導波素子１２および反射素子１３は、丸棒状のアーム１４の下面に一端が固着されアーム１４にほぼ直交するよう下方へ延伸された丸棒状の支持棒１５をそれぞれ介して、アーム１４に組み付けられている。また、半截された放射素子１０の中央部が矩形の箱状とされた給電部１１で支持され、この給電部１１は支持棒１５とほぼ同じ長さの支持棒１５’を介してアーム１４の下方へ配置されるよう組み付けられている。アーム１４の下面には、アーム１４より若干細い径とされた支持棒１５，１５’の上端が固着され、この支持棒１５，１５’のそれぞれの下端に給電部１１、導波素子１２および反射素子１３がそれぞれ固着されている。すべての支持棒１５，１５’は互いにほぼ平行に配置されている。
【００１２】
この場合、導波素子１２の数と反射素子１３の数との和の数とされた支持棒１５は同じ長さとされ、互いにほぼ平行に配置される。このため、アーム１４の下方であって支持棒１５の長さの間隔を隔てて、複数本の導波素子１２と、反射素子１３とが同じ水平面内に配置される。また、支持棒１５’は支持棒１５とほぼ同じ長さとされほぼ平行に配置されることから、給電部１１で支持された放射素子１０は、複数本の導波素子１２および反射素子１３が配置されている水平面とほぼ同じ面内に位置するようになる。給電部１１からは、八木アンテナ１で受信された受信信号を外部に伝播する図示しない同軸ケーブルが導出されており、同軸ケーブルは給電部１１に導入された放射素子１０の端部に平衡－不平衡変換器を介して接続されている。なお、同軸ケーブルから送信信号を供給した場合は、送信信号が放射素子１０の前方へ向けて放射されるようになる。ほぼ同じ水平面内に配置された放射素子１０と導波素子１２と反射素子１３とを備える第１実施例の八木アンテナ１は、導波素子１２および反射素子１３の作用により、八木アンテナ１の前方への指向性が鋭くされて、ゲインが向上されている。
【００１３】
第１実施例の八木アンテナ１をアンテナマスト１８に取り付けるために、両端部が折曲されたコ字状のステー１６が用意され、アーム１４の中央部の前寄りと後部との上面にそれぞれステー１６の両端部が固着されている。このステー１６の水平部が、マスト取付金具１７によりアンテナマスト１８に固着されることで、八木アンテナ１がアンテナマスト１８に取り付けられている。アンテナマスト１８は、一般に断面円形の金属パイプ状とされており、ほぼ垂直に立設されるが、ステー１６の水平部にネジにより固着され、内側に凹部が形成された断面コ字状のコ字状金具と、両端部がコ字状金具に挿通されたU字状ボルトとからなるマスト取付金具１７によりアンテナマスト１８が挟持されて、ステー１６に固着される。なお、凹部の縁にはアンテナマスト１８の外周面に喰い込む鋸歯状の突起が形成されている。図１に示すように、垂直に立設されたアンテナマスト１８に八木アンテナ１が水平に配置されるよう取り付けられることにより、八木アンテナ１は、水平偏波の地上デジタルテレビ放送を受信することができる。
【００１４】

そして、アーム１４から下側に垂下するようアーム１４に固着された所定長さの支持棒１５，１５’をそれぞれ介して、給電部１１、導波素子１２および反射素子１３がアーム１４の下方に支持棒１５，１５’の長さだけ離れて、アーム１４に組み付けられている。これにより、放射素子１０および導波素子１２ならびに反射素子１３とアーム１４とがクロスしないように組み付けられることから、各素子に付着する積雪量を最小限に食い止めることができ、さらには、八木アンテナ１における隣接する素子と素子とに付着した雪同士が合体して膨れあがることを防止することができる。このため、第１実施例の八木アンテナ１を豪雪地帯に設置しても着雪を極力防止することができ、電気的性能の劣化を防止することができる。

【００１５】

第１実施例の八木アンテナ１における導波素子１２を支持棒１５に固着する構成を示す斜視図を図２（ａ）（ｂ）に示す。

導波素子１２を支持棒１５に固着する際には、図２（ａ）に示すように導波素子１２のほぼ中央の上面に、ほぼ直交して配置された支持棒１５の下端を位置合わせする。導波素子１２のほぼ中央には軸方向にほぼ直交する方向に貫通する挿通孔１２ａが形成されており、支持棒１５の下端面には凹状の曲面部１５ｂが形成され、中心軸に沿ってタップ穴１５ａが形成されている。そこで、導波素子１２の挿通孔１２ａに下から取付ネジ１９ａを挿入して、導波素子１２の上面から突出した取付ネジ１９ａを、支持棒１５のタップ穴１５ａに螺着する。螺着した状態が図２（ｂ）に示されており、この図に示すように支持棒１５の下端の凹状の曲面部１５ｂに導波素子１２の外周面が密着して、支持棒１５の下端にほぼ直交して導波素子１２が固着される。なお、凹状の曲面部１５ｂは導波素子１２の外周面とほぼ同じ形状とされている。反射素子１３を支持棒１５に固着する構成も、上記した導波素子１２を支持棒１５に固着する構成と同様とされる。

【００１６】

また、第１実施例の八木アンテナ１における給電部１１を支持棒１５’に固着する構成を示す斜視図を図３（ａ）（ｂ）に示す。

給電部１１は、上面が開口された箱状の給電箱１１ａと、給電箱１１ａの上面を閉塞するよう嵌合された蓋部１１ｂとから構成され、蓋部１１ｂの上面に一対のＬ字金具１１ｃが相向かうように配置されて固定ネジ１１ｆにより蓋部１１ｂに固着されている。Ｌ字金具１１ｃは、蓋部１１ｂに当接する平面部と、この平面部から起立するよう折曲された起立部とから構成され、起立部の左右の辺は外側に折り曲げられている。この起立部の外面同士が対面するよう一対のＬ字金具１１ｃが配置されて、それぞれのＬ字金具１１ｃの平面部に形成された２つの孔に挿通された２本の固定ネジ１１ｆを蓋部１１ｂの上面に螺着することにより、一対のＬ字金具１１ｃが蓋部１１ｂの上面に固着されている。すると、両辺が折曲された起立部が対面する一対のＬ字金具１１ｃにより、断面がほぼ矩形状の取付部が形成される。一方、給電部１１をアーム１４に組み付ける支持棒１５’は、導波素子１２あるいは反射素子１３をアーム１４に組み付ける支持棒１５と下端部の構成が異なっている。すなわち、支持棒１５’は下端部の両側面が平面状に加工されて、下端部の断面がほぼ矩形状とされた扁平部１５ｃとされている。この断面矩形状の扁平部１５ｃを、上記した一対のＬ字金具１１ｃの対面する起立部により形成された取付部内に上から挿入し、一方のＬ字金具１１ｃの起立部の上下に形成された一対の孔部１１ｇにそれぞれ挿通した取付ネジ１１ｄを、扁平部１５ｃの上下に形成された２つの挿通孔１５ｄにそれぞれ挿通し、反対側のＬ字金具１１ｃの起立部の上下に形成された２つの孔部１１ｇから突出した取付ネジ１１ｄの先端に２つのナット１１ｅをそれぞれ螺合する。このナット１１ｅを締着することにより、図３（ｂ）に示すように支持棒１５’の下端に給電部１１が固着される。この際に、給電部１１に支持されている放射素子１０は支持棒１５’にほぼ直交して配置される。

【００１７】

さらに、第１実施例の八木アンテナ１における支持棒１５，１５’をアーム１４に固着する構成を示す斜視図を図４（ａ）（ｂ）に示す。

支持棒１５、１５’をアーム１４に固着する際には、図４（ａ）に示すようにほぼ水平面に配置されたアーム１４の下面に、アーム１４にほぼ直交して配置された支持棒１５，１５’の上端を位置合わせする。アーム１４には軸方向にほぼ直交する方向に貫通する挿通孔１４ａが形成されており、支持棒１５，１５’の上端面には凹状の曲面部１５ｆが形成され、中心軸に沿ってタップ穴１５ｅが形成されている。そこで、アーム１４の挿通孔１４ａに上側から取付ネジ１９ｂを挿入して、アーム１４の下面から突出した取付ネジ１９ｂを、支持棒１５，１５’のタップ穴１５ｅに螺着する。螺着した状態が図４（ｂ）に示されており、この図に示すように支持棒１５，１５’の上端の凹状の曲面部１５ｆにアーム１４の外周面が密着して、支持棒１５，１５’の上端がアーム１４に固着される。なお、凹状の曲面部１５ｆはアーム１４の外周面とほぼ同じ形状とされている。

【００１８】

次に、本発明の第２実施例の八木アンテナ２の構成を示す斜視図を図５に示す。

本発明の第２実施例にかかる八木アンテナ２は図５に示すように、給電部１１を固着する構成を除いて第１実施例の八木アンテナ１の天地を逆にした構成とされている。すなわち、第２実施例の八木アンテナ２は、複数本の導波素子１２および１本の反射素子１３が、アーム１４にほぼ直交して上方へ延伸された支持棒１５をそれぞれ介して、アーム１４の上方に組み付けられている。また、半截された放射素子１０の中央部が矩形の箱状とされた給電部１１で支持され、この給電部１１が支持棒１５’を介してアーム１４の上方に組み付けられている。アーム１４の上面には支持棒１５，１５’の下端が固着され、この支持棒１５，１５’の上端に給電部１１、導波素子１２および反射素子１３がそれぞれ固着されている。すなわち、アーム１４の上方であって支持棒１５，１５’の長さの間隔を隔てて、給電部１１で支持された放射素子１０と、複数本の導波素子１２と、反射素子１３とが同じ水平面内に配置される。同じ水平面内に配置された放射素子１０と複数本の導波素子１２と反射素子１３とを備える第２実施例の八木アンテナ２も、導波素子１２および反射素子１３の作用により、八木アンテナ２の前方の指向性が鋭くされて、ゲインが向上されている。このように、第２実施例の八木アンテナ２は、アーム１４の上方に給電部１１と導波素子１２と反射素子１３とが配置される構成とされている。

【００１９】

アーム１４の中央部の前寄りと後部との下面にそれぞれステー１６の両端部が固着されている。このステー１６の水平部が、マスト取付金具１７によりアンテナマスト１８に固着されることで、第２実施例の八木アンテナ２がアンテナマスト１８に取り付けられている。図５に示すように、垂直に立設されたアンテナマスト１８に第２実施例の八木アンテナ２が水平に配置されるよう取り付けられることにより、第２実施例の八木アンテナ２は、水平偏波の地上デジタルテレビ放送を受信することができる。

そして、アーム１４の上面にほぼ直交して所定長さの支持棒１５，１５’が固着されており、支持棒１５，１５’の上端に固着された給電部１１、導波素子１２および反射素子１３がアーム１４の上方に支持棒１５，１５’の長さだけ離れて、アーム１４に組み付けられている。これにより、放射素子１０および導波素子１２ならびに反射素子１３とアーム１４とがクロスしないように組み付けられることから、各素子への積雪量を最小限に食い止めることができ、さらには、第２実施例の八木アンテナ２における隣接する素子と素子とに付着した雪同士が合体して膨れあがることを防止することができる。このため、第２実施例の八木アンテナ２を豪雪地帯に設置しても着雪を極力防止することができ、電気的性能の劣化を防止することができる。

【００２０】

第２実施例の八木アンテナ２における導波素子１２を支持棒１５に固着する構成を示す斜視図を図６（ａ）（ｂ）に示す。

導波素子１２を支持棒１５に固着する際には、図６（ａ）に示すように導波素子１２のほぼ中央の下面に、ほぼ直交して配置された支持棒１５の上端を位置合わせする。導波素子１２のほぼ中央には軸方向にほぼ直交する方向に貫通する挿通孔１２ａが形成されており、支持棒１５の上端面には凹状の曲面部１５ｂが形成され、中心軸に沿ってタップ穴１

５ａが形成されている。そこで、導波素子１２の挿通孔１２ａに上から取付ネジ１９ａを挿入して、導波素子１２の下面から突出した取付ネジ１９ａを、支持棒１５のタップ穴１５ａに螺着する。螺着した状態が図６（ｂ）に示されており、この図に示すように支持棒１５の上端の凹状の曲面部１５ｂに導波素子１２の外周面が密着して、支持棒１５の上端にほぼ直交して導波素子１２が固着される。なお、凹状の曲面部１５ｂは導波素子１２の外周面とほぼ同じ形状とされている。反射素子１３を支持棒１５に固着する構成も、上記した導波素子１２を支持棒１５に固着する構成と同様とされる。

【００２１】

また、第２実施例の八木アンテナ２における給電部１１を支持棒１５’に固着する構成を示す斜視図を図７（ａ）（ｂ）に示す。

給電部１１において、開口された上面を閉塞するよう蓋部１１ｂが嵌合されている給電箱１１ａの下面に一対のＬ字金具１１ｃが相向かうように配置されて図示しない固定ネジ１１ｆにより給電箱１１ａの下面に固着されている。両辺が折曲された起立部が対面して給電箱１１ａの下面に固着された一対のＬ字金具１１ｃにより、断面がほぼ矩形状の取付部が形成される。また、給電部１１をアーム１４に組み付ける支持棒１５’は、上端部の両側面が平面状に加工されて、上端部の断面がほぼ矩形状とされた扁平部１５ｃとされている。この断面矩形状の扁平部１５ｃを、上記した一対のＬ字金具１１ｃの対面する起立部により形成された取付部内に下から挿入し、一方のＬ字金具１１ｃの起立部の上下に形成された２つの孔部１１ｇにそれぞれ挿通した取付ネジ１１ｄを、扁平部１５ｃの上下に形成された２つの挿通孔１５ｄにそれぞれ挿通し、反対側のＬ字金具１１ｃの起立部の上下に形成された２つの孔部１１ｇから突出した取付ネジ１１ｄの先端に２つのナット１１ｅをそれぞれ螺合する。このナット１１ｅを締着することにより、図７（ｂ）に示すように支持棒１５’の上端に給電部１１が固着される。この際に、給電部１１に支持されている放射素子１０は支持棒１５’にほぼ直交して配置される。

【００２２】

さらに、第２実施例の八木アンテナ２における支持棒１５，１５’をアーム１４に固着する構成を示す斜視図を図８（ａ）（ｂ）に示す。

支持棒１５、１５’をアーム１４に固着する際には、図８（ａ）に示すようにアーム１４の上面に、ほぼ直交して配置された支持棒１５，１５’の下端を位置合わせする。アーム１４には軸方向にほぼ直交する方向に貫通する挿通孔１４ａが形成されており、支持棒１５，１５’の下端面には凹状の曲面部１５ｆが形成され、中心軸に沿ってタップ穴１５ｅが形成されている。そこで、アーム１４の挿通孔１４ａに下側から取付ネジ１９ｂを挿入して、アーム１４の上面から突出した取付ネジ１９ｂを、支持棒１５，１５’のタップ穴１５ｅに螺着する。螺着した状態が図８（ｂ）に示されており、この図に示すように支持棒１５，１５’の下端の凹状の曲面部１５ｆにアーム１４の外周面が密着して、支持棒１５，１５’の下端がアーム１４に固着される。なお、凹状の曲面部１５ｆはアーム１４の外周面とほぼ同じ形状とされている。

【００２３】

次に、本発明の第３実施例の八木アンテナ３の構成を示す斜視図を図９に示す。

本発明の第３実施例にかかる八木アンテナ３は図９に示すように、反射素子２３の構成を除いて第１実施例の八木アンテナ１と同様の構成とされている。すなわち、第３実施例の八木アンテナ３は、アーム１４の後部にサブアーム２５がアーム１４にほぼ直交すると共に、アーム１４から下方に延伸するよう固着されており、サブアーム２５に所定間隔で４本の反射素子２３が取り付けられている。他の構成は、第１実施例の八木アンテナ１と同様とされているので、その説明は省略するが、アーム１４から下方にアーム１４にほぼ直交するよう固着された所定長さの支持棒１５，１５’をそれぞれ介して、放射素子１０を支持する給電部１１と導波素子１２とが組み付けられている。これにより、アーム１４の下方に支持棒１５，１５’の長さだけ離れて、放射素子１０と導波素子１２とが同じ水平面内に位置するようアーム１４に組み付けられる。また、この水平面がサブアーム２５のほぼ中心を通り、サブアーム２５に固着された４本の反射素子２３で前記水平面が挟ま

れるようになる。このため、第３実施例の八木アンテナ３は、導波素子１２および複数本の反射素子２３の作用により、八木アンテナ３の前方の指向性がより鋭くされて、よりゲインが向上される。また、第３実施例の八木アンテナ３は、放射素子１０および導波素子１２とアーム１４とがクロスしないように組み付けられると共に、複数本の反射素子２３はほぼ直交して配置されるサブアーム２５に固着されることから、各素子への積雪量を最小限に食い止めることができ、さらには、第３実施例の八木アンテナ３における隣接する素子と素子とに付着した雪同士が合体して膨れあがることを防止することができる。このため、第３実施例の八木アンテナ３を豪雪地帯に設置しても着雪を極力防止することができ、電気的性能の劣化を防止することができる。

【００２４】

アーム１４の中央部の前寄りと後部との上面にそれぞれステー１６の両端部が固着されており、ステー１６の後端部とサブアーム２５の上端とは後述する一対の十字金具２６によりアーム１４の後部に固着されている。第３実施例の八木アンテナ３おけるステー１６およびサブアーム２５をアーム１４に固着する構成を示す斜視図を図１０（ａ）（ｂ）に示す。

図１０（ａ）に示すように、アーム１４の後部の上面にステー１６の後端部の面が対面するよう位置させると共に、アーム１４の後部の下面にサブアーム２５の上端面が対面するよう位置させる。アーム１４の後部の側面を貫通する２つの挿通孔１４ｂが軸方向に並んで形成され、ステー１６の後端部の側面を貫通する２つの挿通孔１６ａが軸方向に並んで形成され、サブアーム２５の上端部の側面を貫通する２つの挿通孔２５ａが軸方向に並んで形成されている。そして、アーム１４の後部とステー１６の後端部とサブアームの上端部とを挟むように一対の十字金具２６を両側に配置させる。そして、一方の十字金具２６における横方向に伸びる中央部の両側に形成された２つの長孔２６ｂに２本の取付ネジ２７ａをそれぞれ挿通して、十字金具２６を通った取付ネジ２７ａをアーム１４に形成されている２つの挿通孔１４ｂにそれぞれ挿通し、アーム１４の挿通孔１４ｂを通った取付ネジ２７ａを他方の十字金具２６における横方向に伸びる中央部の両側に形成された２つの長孔２６ｂに挿通する。そして、他方の十字金具２６の長孔２６ｂを通った２本の取付ネジ２７ａの先端にナット２８ａをそれぞれ螺着する。

【００２５】

また、一方の十字金具２６における上部の上下に形成された２つの挿通孔２６ａに２本の取付ネジ２７ａをそれぞれ挿通して、十字金具２６を通った取付ネジ２７ａをステー１６に形成されている２つの挿通孔１６ａにそれぞれ挿通し、ステー１６の挿通孔１６ａを通った取付ネジ２７ａを他方の十字金具２６における上部の上下に形成された２つの挿通孔２６ａに挿通する。そして、他方の十字金具２６の挿通孔２６ａを通った２本の取付ネジ２７ａの先端にナット２８ａをそれぞれ螺着する。

さらに、一方の十字金具２６における下部の上下に形成された２つの挿通孔２６ａに２本の取付ネジ２７ａをそれぞれ挿通して、十字金具２６を通った取付ネジ２７ａをサブアーム２５に形成されている２つの挿通孔２５ａにそれぞれ挿通し、サブアーム２５の挿通孔２５ａを通った取付ネジ２７ａを他方の十字金具２６における下部の上下に形成された２つの挿通孔２６ａに挿通する。そして、他方の十字金具２６の挿通孔２６ａを通った２本の取付ネジ２７ａの先端にナット２８ａをそれぞれ螺着する。

一対の十字金具２６を挟持する合計６本の取付ネジ２７ａに螺着した６個のナット２８ａを締着することにより、図１０（ｂ）に示すように、ステー１６の後端部とサブアーム２５の上端とが、一対の十字金具２６によりアーム１４の後部に固着される。

なお、十字金具２６の中央部の上下の縁と、上部および下部の左右の縁は同方向に折曲されており、一対の十字金具２６は、折曲された縁同士が対向するようアーム１４の後部とステー１６の後端部とサブアームの上端部とを挟むように配置される。

【００２６】

次に、第３実施例の八木アンテナ３おけるステー１６の前端部をアーム１４に固着する構成を示す斜視図を図１１（ａ）（ｂ）に示す。

図１１（ａ）に示すように、アーム１４の中央部の前寄りの上面にステー１６の前端部の面が対面するよう位置させる。アーム１４の中央部の前寄りの側面を貫通する２つの挿通孔１４ｃが軸方向に並んで形成され、ステー１６の前端部の側面を貫通する２つの挿通孔１６ｂが軸方向に並んで形成されている。そして、アーム１４の中央部の前寄りとステー１６の前端部とを挟むように一対のＴ字金具２９を天地を逆にして両側に配置させる。そして、一方のＴ字金具２９における横方向に伸びる頭部の両側に形成された２つの長孔２９ｂに２本の取付ネジ２７ｂをそれぞれ挿通して、Ｔ字金具２９を通った取付ネジ２７ｂをアーム１４に形成されている２つの挿通孔１４ｃにそれぞれ挿通し、アーム１４の挿通孔１４ｃを通った取付ネジ２７ｂを他方のＴ字金具２９における横方向に伸びる頭部の両側に形成された２つの長孔２９ｂに挿通する。そして、他方のＴ字金具２９の長孔２９ｂを通った２本の取付ネジ２７ｂの先端に２つのナット２８ｂをそれぞれ螺着する。

【００２７】

また、一方のＴ字金具２９における縦棒の上下に形成された２つの挿通孔２９ａに２本の取付ネジ２７ｂをそれぞれ挿通して、Ｔ字金具２９を通った取付ネジ２７ｂをステー１６に形成されている２つの挿通孔１６ｂにそれぞれ挿通し、ステー１６の挿通１６ｂを通った取付ネジ２７ｂを他方のＴ字金具２９における縦棒の上下に形成された２つの挿通孔２９ａに挿通する。そして、他方のＴ字金具２９の挿通孔２９ａを通った２本の取付ネジ２７ｂの先端に２つのナット２８ｂをそれぞれ螺着する。

一対のＴ字金具２９を挟持する合計４本の取付ネジ２７ｂに螺着した４個のナット２８ｂを締着することにより、図１１（ｂ）に示すように、ステー１６の前端部が、一対のＴ字金具２９によりアーム１４の中央部の前寄りに固着される。

なお、Ｔ字金具２９の頭部の上下の縁と、縦棒の左右の縁は同方向に折曲されており、一対のＴ字金具２９は、折曲された縁同士が対向するようアーム１４の中央部の前寄りとステー１６の前端部とを挟むように配置される。

また、図１１（ａ）（ｂ）に示す一対のＴ字金具２９を用いてステー１６の前端部をアーム１４に固着する構成は、第１実施例の八木アンテナ１におけるアーム１４の中央部の前寄りと後部との上面にそれぞれステー１６の両端部を固着する構成に適用することができる。

【００２８】

次に、本発明の第４実施例の八木アンテナ４の構成を示す斜視図を図１２に示す。

本発明の第４実施例にかかる八木アンテナ４は図１２に示すように、反射素子２３の構成を除いて第２実施例の八木アンテナ２と同様の構成とされている。すなわち、第４実施例の八木アンテナ４は、アーム１４の後部にサブアーム２５がアーム１４にほぼ直交すると共に、アーム１４から上方に延伸するよう固着されており、サブアーム２５に所定間隔で４本の反射素子２３が取り付けられている。他の構成は、第２実施例の八木アンテナ２と同様とされているので、その説明は省略するが、アーム１４から上方にアーム１４にほぼ直交するよう固着された所定長さの支持棒１５，１５’をそれぞれ介して、放射素子１０を支持する給電部１１と導波素子１２とが組み付けられている。これにより、アーム１４の上方に支持棒１５，１５’の長さだけ離れて、放射素子１０と導波素子１２とが同じ水平面内に位置するようアーム１４に組み付けられる。また、この水平面がサブアーム２５のほぼ中心を通り、サブアーム２５に固着された４本の反射素子２３で前記水平面が挟まれるようになる。このため、第４実施例の八木アンテナ４は、導波素子１２および複数本の反射素子２３の作用により、八木アンテナ４の前方の指向性がより鋭くされて、よりゲインが向上される。また、第４実施例の八木アンテナ４は、放射素子１０および導波素子１２とアーム１４とがクロスしないように組み付けられると共に、複数本の反射素子２３はほぼ直交して配置されるサブアーム２５に固着されることから、各素子への積雪量を最小限に食い止めることができ、さらには、第４実施例の八木アンテナ４における隣接する素子と素子とに付着した雪同士が合体して膨れあがることを防止することができる。このため、第４実施例の八木アンテナ４を豪雪地帯に設置しても着雪を極力防止することができ、電気的性能の劣化を防止することができる。

【００２９】
第４実施例の八木アンテナ４においても、アーム１４の中央部の前寄りと後部との上面にそれぞれステー１６の両端部が固着されており、ステー１６の後端部とサブアーム２５の上端とは一対の十字金具２６によりアーム１４の後部に固着されている。ステー１６の後端部とサブアーム２５の上端とを一対の十字金具２６によりアーム１４の後部に固着する構成は、図１０（ａ）（ｂ）に示す構成の天地を逆にした構成とされるので、その説明は省略する。
また、第４実施例の八木アンテナ４おけるステー１６の前端部をアーム１４に固着する構成を示す斜視図を図１３（ａ）（ｂ）に示す。図１３（ａ）に示すように、アーム１４の中央部の前寄りの下面にステー１６の前端部の面が対面するよう位置させる。アーム１４の中央部の前寄りの側面を貫通する２つの挿通孔１４ｃが軸方向に並んで形成され、ステー１６の前端部の側面を貫通する２つの挿通孔１６ｂが軸方向に並んで形成されている。そして、アーム１４の中央部の前寄りとステー１６の前端部とを挟むように一対のＴ字金具２９を両側に配置させる。一方のＴ字金具２９における横方向に伸びる頭部の両側に形成された２つの長孔２９ｂに２本の取付ネジ２７ｂをそれぞれ挿通して、Ｔ字金具２９を通った取付ネジ２７ｂをアーム１４に形成されている２つの挿通孔１４ｃにそれぞれ挿通し、アーム１４の挿通孔１４ｃを通った取付ネジ２７ｂを他方のＴ字金具２９における横方向に伸びる頭部の両側に形成された２つの長孔２９ｂに挿通する。そして、他方のＴ字金具２９の長孔２９ｂを通った２本の取付ネジ２７ｂの先端に２つのナット２８ｂをそれぞれ螺着する。
【００３０】
また、一方のＴ字金具２９における縦棒の上下に形成された２つの挿通孔２９ａに２本の取付ネジ２７ｂをそれぞれ挿通して、Ｔ字金具２９を通った取付ネジ２７ｂをステー１６に形成されている２つの挿通孔１６ｂにそれぞれ挿通し、ステー１６の挿通１６ｂを通った取付ネジ２７ｂを他方のＴ字金具２９における縦棒の上下に形成された２つの挿通孔２９ａに挿通する。そして、他方のＴ字金具２９の挿通孔２９ａを通った２本の取付ネジ２７ｂの先端に２つのナット２８ｂをそれぞれ螺着する。
一対のＴ字金具２９を挟持する合計４本の取付ネジ２７ｂに螺着した４個のナット２８ｂを締着することにより、図１３（ｂ）に示すように、ステー１６の前端部が、一対のＴ字金具２９によりアーム１４の中央部の前寄りに固着される。
なお、Ｔ字金具２９の頭部の上下の縁と、縦棒の左右の縁は同方向に折曲されており、一対のＴ字金具２９は、折曲された縁同士が対向するようアーム１４の中央部の前寄りとステー１６の前端部とを挟むように配置される。
また、図１３（ａ）（ｂ）に示す一対のＴ字金具２９を用いてステー１６の前端部をアーム１４に固着する構成は、第２実施例の八木アンテナ２におけるアーム１４の中央部の前寄りと後部との下面にそれぞれステー１６の両端部を固着する構成に適用することができる。
【００３１】
ところで、八木アンテナにおける理論上の各寸法は、使用周波数帯の中心周波数の波長をλとすると、放射素子の長さは約λ／２とされ、導波素子の長さは約λ／２より若干短い長さとされ、反射素子の長さは約λ／２より若干長い長さとされる。また、放射素子と導波素子との間隔、および、放射素子と反射素子との間隔は約λ／４とされる。
以上説明した本発明の第１実施例ないし第４実施例の八木アンテナ１～４は、地上デジタルテレビ放送を受信するアンテナとされ、地上デジタルテレビ放送の周波数帯は４７０～７１０ＭＨｚとされている。この際の第１実施例ないし第４実施例の八木アンテナ１～４の寸法の一例を、図１４および図１５に示す第３実施例の八木アンテナ３を例に挙げて説明する。なお、地上デジタルテレビ放送の周波数帯（４７０～７１０ＭＨｚ）の中心周波数の自由空間での波長λ１は約５０８ｍｍとなる。
図１４および図１５に示す第３実施例の八木アンテナ３において、放射素子１０の長さＬ１は約３３０ｍｍ（約０．６５０λ１）、反射素子２３の長さＬ３は約３５０ｍｍ（約

０．６８９λ１）とされる。導波素子１２は放射素子１０近傍の導波素子１２の長さが長くされているが、放射素子１０に最も近い導波素子１２の長さは約１９０ｍｍ（約０．３７４λ１）、前端に位置する導波素子１２の長さＬ２は約１６０ｍｍ（約０．３１５λ１）とされている。また、導波素子１２間の間隔は、放射素子１０側の導波素子間の間隔が狭く約５０ｍｍ（約０．０９８λ１）とされ、前方へ行くに従い広い間隔とされ約１４０ｍｍ（約０．２７６λ１）とされる。さらに、アーム１４の長さＬ４は約１６２５ｍｍ、ステー１６の長さＬ５は約１０１５ｍｍ、ステー１６の高さＬ８は約１５６ｍｍとされている。サブアーム２５に固着される最上端の反射素子２３と最下端の反射素子２３との間隔Ｌ６は約３７０ｍｍ（約０．７２８λ１）、反射素子２３間の間隔は約１２４ｍｍ（約０．２４４λ１）とされている。そして、アーム１４の中心軸から放射素子１０と複数本の導波素子１２とが位置する水平面までの距離Ｌ７は約２６０ｍｍ（約０．５１２λ１）とされている。支持棒１５，１５’の長さは、この距離Ｌ７になるような長さとされる。

以上説明した寸法は、第３実施例の八木アンテナ３に限るものではなく、本発明の第１実施例ないし第４実施例の八木アンテナ１～４において同様の寸法とされるが、この寸法に限られるものではなく、前後の寸法であっても同様に動作する。

【００３２】

次に、本発明にかかる八木アンテナの支持棒と導波素子との他の構成の概略を示す斜視図を図１６（ａ）（ｂ）に示す。図１６（ａ）に示す構成では、導波素子１２をアーム１４に組み付ける支持棒３５の形状が逆Ｖ字状とされ、逆Ｖ字状の支持棒３５の中央部がアーム１４の下面に図示しないネジ等の固着手段により固着され、逆Ｖ字状の支持棒３５の２つに分かれた先端に導波素子１２がそれぞれ固着されている。

また、図１６（ｂ）に示す構成では、導波素子１２をアーム１４に組み付ける支持棒４５の形状が逆Ｙ字状とされ、逆Ｙ字状の支持棒４５のＩ字部の先端がアーム１４の下面に図示しないネジ等の固着手段により固着され、逆Ｙ字状の支持棒４５の２つに分かれた先端に導波素子１２がそれぞれ固着されている。

【００３３】

図１６（ａ）（ｂ）に示す導波素子１２を逆Ｖ字状の支持棒３５あるいは逆Ｙ字状の支持棒４５によりアーム１４の下方に組み付ける構成は、図１に示す第１実施例の八木アンテナ１および図９に示す第３実施例の八木アンテナ３に適用することができる。この場合、導波素子１２を逆Ｖ字状の支持棒３５あるいは逆Ｙ字状の支持棒４５に固着する構成は、図２（ａ）（ｂ）に示す構成とすることができる。また、逆Ｙ字状の支持棒４５をアーム１４に固着する構成は、図４（ａ）（ｂ）に示す構成とすることができる。

また、図１６（ａ）（ｂ）に示す構成の天地を逆にして、導波素子１２をＶ字状の支持棒３５あるいはＹ字状の支持棒４５でアーム１４の上方に組み付ける構成とすると、図５に示す第２実施例の八木アンテナ２および図１２に示す第４実施例の八木アンテナ４に適用することができる。この場合、導波素子１２をＶ字状の支持棒３５あるいはＹ字状の支持棒４５に固着する構成は、図６（ａ）（ｂ）に示す構成とすることができる。また、Ｙ字状の支持棒４５をアーム１４に固着する構成は、図８（ａ）（ｂ）に示す構成とすることができる。

【産業上の利用可能性】

【００３４】

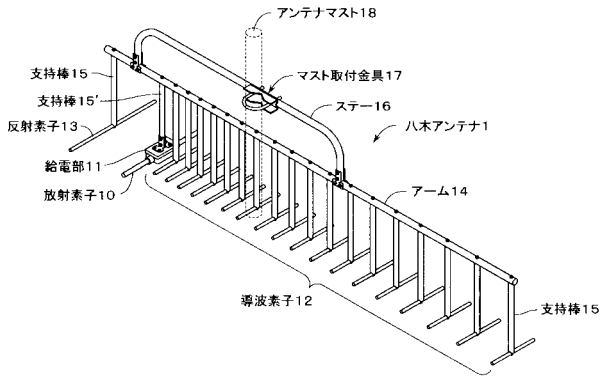
本発明の各実施例の八木アンテナは地上デジタル放送用としたが、これに限るものではなく、任意の周波数帯の八木アンテナに適用できる。使用周波数帯が変更される際には、その周波数帯の周波数に応じて各部の寸法を変更すればよい。

以上説明した本発明の各実施例の八木アンテナにおいて、放射素子、導波素子および反射素子はアルミパイプで作成することが好適とされるが、他の金属パイプや導電性の樹脂パイプで作成してもよい。アームおよびサブアームやステーは樹脂製のパイプや金属製のパイプで作成することができる。また、アーム、放射素子、導波素子および反射素子の断面形状は円形としたが、三角形、四角形、多角形、楕円形としてもよい。

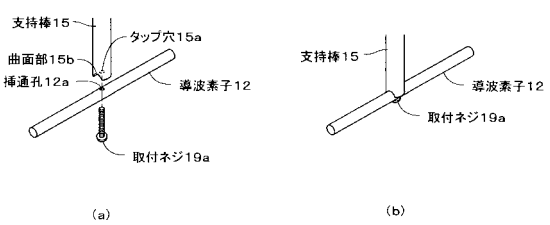
【符号の説明】

【００３５】
１～４　八木アンテナ、１０　放射素子、１１　給電部、１１ａ　給電箱、１１ｂ　蓋部、１１ｃ　Ｌ字金具、１１ｄ　取付ネジ、１１ｅ　ナット、１１ｆ　固定ネジ、１１ｇ　孔部、１２　導波素子、１２ａ　挿通孔、１３　反射素子、１４　アーム、１４ａ　挿通孔、１４ｂ　挿通孔、１４ｃ　挿通孔、１５　支持棒、１５ａ　タップ穴、１５ｂ　曲面部、１５ｃ　扁平部、１５ｄ　挿通孔、１５ｅ　タップ穴、１５ｆ　曲面部、１６　ステー、１６ａ　挿通孔、１６ｂ　挿通孔、１７　マスト取付金具、１８　アンテナマスト、１９ａ　取付ネジ、１９ｂ　取付ネジ、２３　反射素子、２５　サブアーム、２５ａ　挿通孔、２６　十字金具、２６ａ　挿通孔、２６ｂ　長孔、２７ａ　取付ネジ、２７ｂ　取付ネジ、２８ａ　ナット、２８ｂ　ナット、２９　Ｔ字金具、２９ａ　挿通孔、２９ｂ　長孔、３５　支持棒、４５　支持棒、１００，２００　八木アンテナ、１１０　放射素子、１１１　給電部、１１２　導波素子、１１３　反射素子、１１４　アーム、１１６　ステー、１１７　マスト取付金具、１１８　アンテナマスト

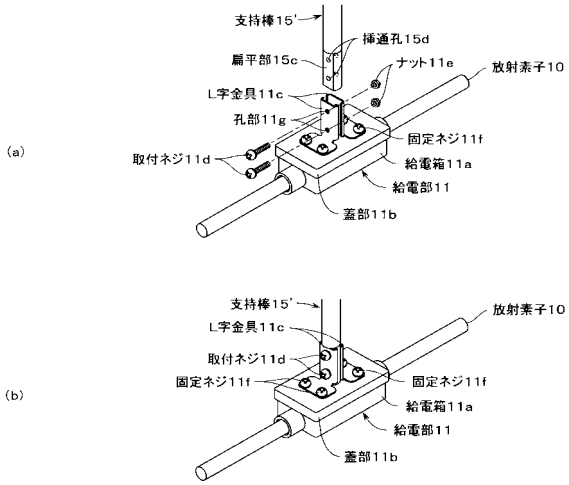
【図１】



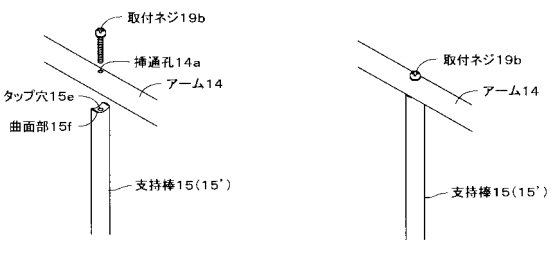
【図２】



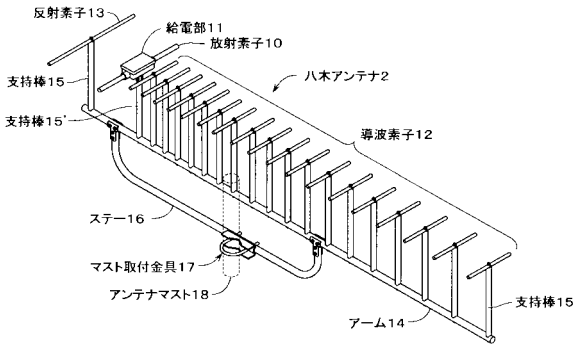
【図３】



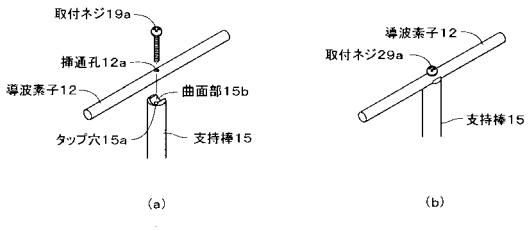
【図４】



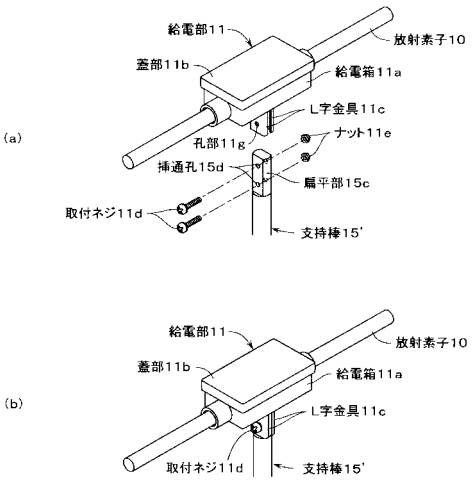
【図５】


反射素子13
給電部11
放射素子10
支持棒15
八木アンテナ2
支持棒15'
導波素子12
ステー16
マスト取付金具17
アンテナマスト18
アーム14
支持棒15

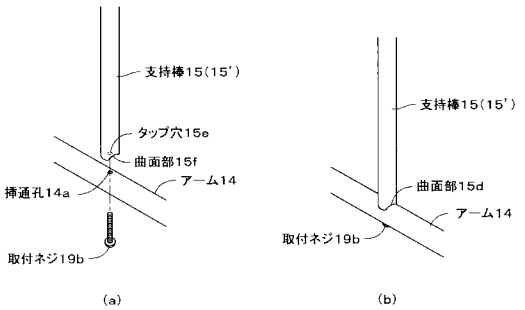
【図６】


取付ネジ19a
挿通孔12a
導波素子12
曲面部15b
タップ穴15a
支持棒15
(a)
導波素子12
取付ネジ29a
支持棒15
(b)

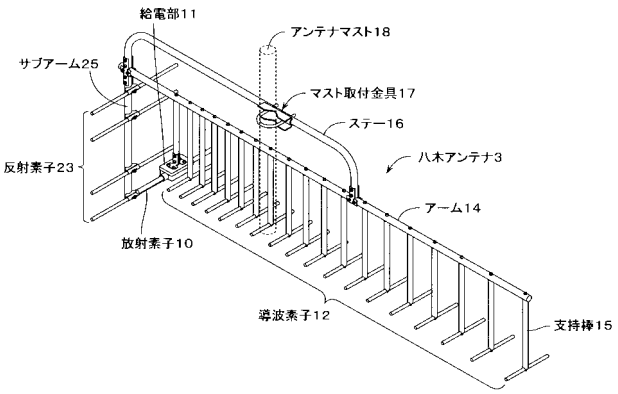
【図７】


(a)
給電部11
放射素子10
蓋部11b
給電箱11a
L字金具11c
孔部11g
ナット11e
挿通孔15d
扁平部15c
取付ネジ11d
支持棒15'
(b)
給電部11
放射素子10
蓋部11b
給電箱11a
L字金具11c
取付ネジ11d
支持棒15'

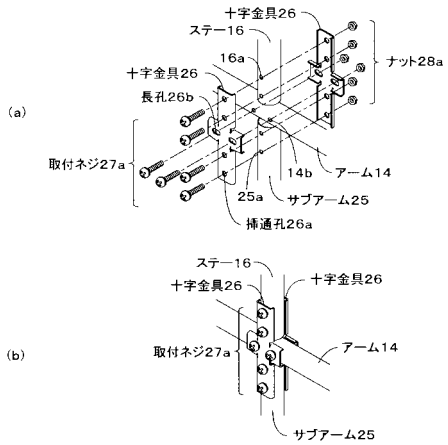
【図８】


支持棒15(15')
タップ穴15e
曲面部15f
挿通孔14a
アーム14
取付ネジ19b
(a)
支持棒15(15')
曲面部15d
アーム14
取付ネジ19b
(b)

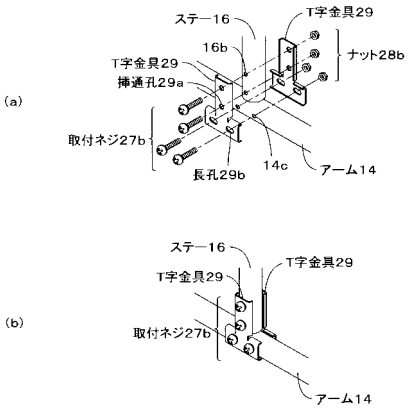
【図９】


給電部11
アンテナマスト18
サブアーム25
マスト取付金具17
ステー16
八木アンテナ3
反射素子23
アーム14
放射素子10
導波素子12
支持棒15

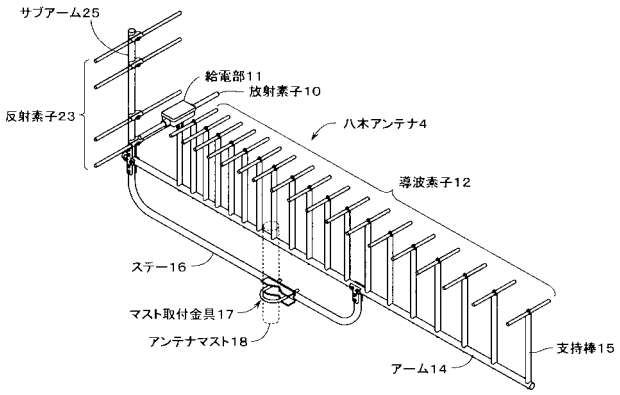
【図１０】



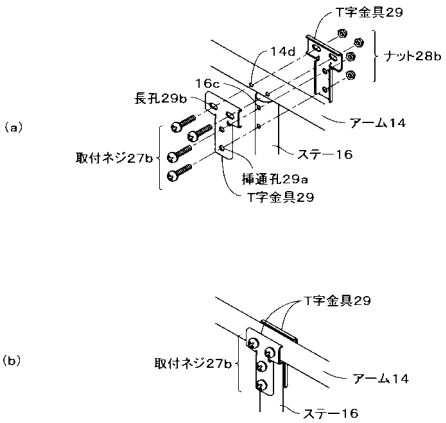
【図１１】



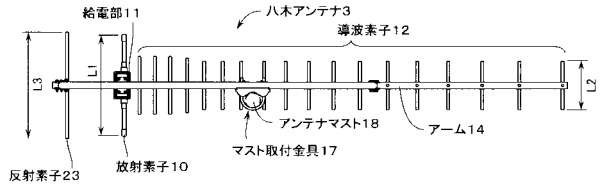
【図１２】



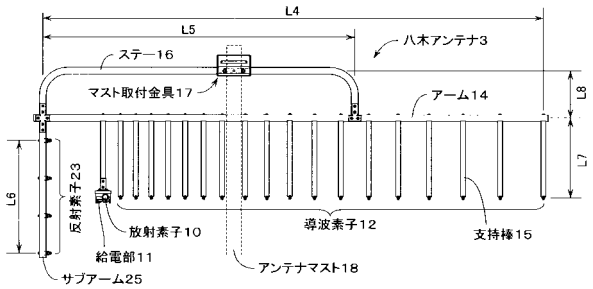
【図１３】



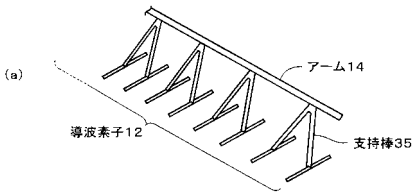
【図１４】

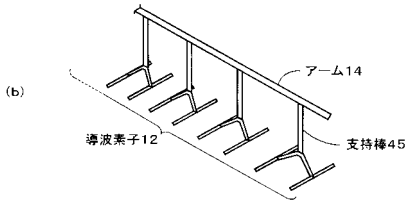


【図１５】

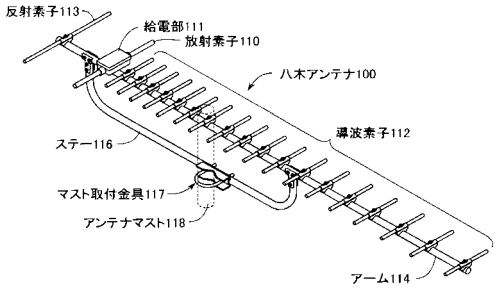


【図１６】

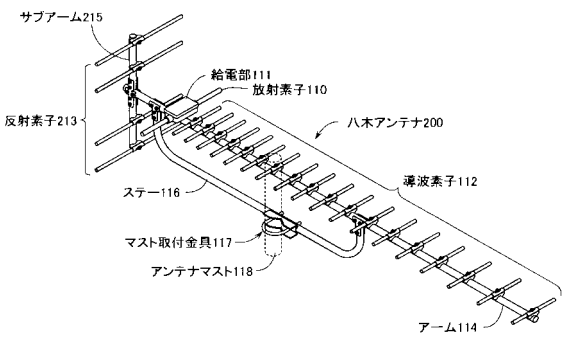




【図１７】



【図１８】



フロントページの続き

(72)発明者　小野　貴志
東京都渋谷区神南２丁目２番２号　日本放送協会　放送センター内
(72)発明者　三上　公一
埼玉県蕨市北町４丁目７番４号　日本アンテナ株式会社蕨工場内

Ｆターム(参考) 5J020 AA01 AA03 BA04 BC09 CA01
5J046 AA02 AA09 AB07 CA12
5J047 AA05 AA09 AB07 BC03